

#2

520.41206X



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): TANAKA, Hideaki  
Serial No.: Not yet assigned  
Filed: February 15, 2002  
Title: HARD DISK DRIVE  
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Honorable Commissioner of  
Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

February 15, 2002

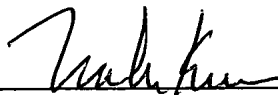
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2001-112371, filed April 11, 2001.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

  
\_\_\_\_\_  
Melvin Kraus  
Registration No. 22,466

MK/alb  
Attachment  
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

J1046 U.S. PTO  
10/075243  
02/15/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 4月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-112371

[ST.10/C ]:

[JP2001-112371]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2002年 2月 1日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3003149

【書類名】 特許願

【整理番号】 K01000501

【提出日】 平成13年 4月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 33/14

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内

    【氏名】 田中 秀明

【特許出願人】

    【識別番号】 000005108

    【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

    【識別番号】 100080001

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 筒井 大和

    【電話番号】 03-3366-0787

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 006909

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも磁気ディスクが収容される密閉可能な筐体構造を有し、前記筐体構造の内部と外部との間に通気孔を備えた磁気ディスク装置であって、

前記磁気ディスク装置の動作状態に応じて前記通気孔の開放及び閉塞を制御する開閉制御手段を設けたことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の磁気ディスク装置において、  
前記開閉制御手段は、

前記磁気ディスク装置が通電されていない装置停止時、および前記磁気ディスクの回転機構の回転停止時の少なくとも一方の場合には、前記通気孔を閉塞して筐体構造内を密閉状態とし、

前記磁気ディスク装置が通電されている装置動作時、および前記磁気ディスクの回転機構の回転時の少なくとも一方の場合には前記通気孔を開放状態として、前記通気孔を介して前記筐体構造の内部と外部との通気を確保する動作を行う、ことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の磁気ディスク装置において、

前記開閉制御手段は電磁弁を含み、前記磁気ディスク装置への電源が遮断された場合には、前記磁気ディスクの前記回転機構が発生する起電力によって前記電磁弁を作動させることで前記通気孔が閉塞されることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 4】 少なくとも磁気ディスクが収容される密閉可能な筐体構造を有し、前記筐体構造の内部と外部との間に通気孔を備えた磁気ディスク装置であって、

前記通気孔の密閉および開放の少なくとも一方が、前記磁気ディスクの回転によって生ずる気流を受けて動作する開閉制御手段によって行われることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 5】 少なくとも磁気ディスクが収容される密閉可能な筐体構造を

有し、前記筐体構造の内部と外部との間に通気孔を備えた磁気ディスク装置であって、

前記通気孔を閉塞し、前記筐体構造の内部と外部との気圧差が所定の値以上になったときには前記通気孔を開放して通気を確保する閉塞手段を備えたことを特徴とする磁気ディスク装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は磁気ディスク装置に関し、特に、情報処理機器等の記憶装置として用いられる磁気ディスク装置に関し、より詳細には、外部環境の変化に対する信頼性を高めた磁気ディスク装置に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

磁気ディスク装置は、記録媒体となる磁気ディスクと記録再生用磁気ヘッドとを主構成要素とし、さらに磁気ディスクの回転機構、磁気ヘッドの位置決め機構等より構成されており、それらが筐体内に配置された構造を有する。磁気ディスク装置はパソコンやその他の情報機器に接続されて主記憶装置として用いられ、高い信頼性が要求される。

##### 【0003】

ところで特に磁気ディスク装置がモバイルパソコン等に搭載される場合、様々な外部環境にさらされることになり、外部環境の変化に対して信頼性が劣化しないことが重要である。かかる外部環境の変化因子としては、温度変化、気圧変化、湿度変化、及び微量のコンタミネーション成分の存在有無等が代表的な例である。

##### 【0004】

このうちコンタミネーション成分は、汚れとして磁気ヘッドや磁気ディスク表面に堆積して障害の原因となる各種有機ガスや有機金属ガス等、磁気ヘッドや磁気ディスクの腐食を引き起こす腐食性ガス、あるいは磁気ディスクの磁気ヘッドとの隙間に侵入して損傷を招く塵埃等が代表的な例である。これらの成分の悪影

響を防止するため、磁気ディスク装置の筐体は通常呼吸孔と呼ばれる微小な通気孔を介して半密閉構造を有しており、その筐体内部には、有害なガス成分を吸着するための吸着剤や、塵埃を取り除くためのフィルタユニット等が設置される。これにより有害なコンタミネーション成分を除いて磁気ディスク装置内を清浄に保ち、コンタミネーション成分による信頼性の劣化を防止している。

## 【0005】

特開平7-287976号公報には、さらに呼吸孔の外側にバッファとなる膨張室を有するフィルタユニットを設け、外部から侵入した腐食性のガス等を膨張室に滞留させることにより、外部から筐体内部へのコンタミネーション成分の侵入を一層抑制した磁気ディスク装置が開示されている。

## 【0006】

コンタミネーション成分は通常極めて低濃度であるため、上記の構造で十分に抑えることができた。しかし上記した従来の筐体構造では、外部湿度の変化に対して十分な信頼性確保が困難である。磁気ディスク装置の筐体内には、水分を吸着するための吸湿剤が設けられ、通常筐体内は低湿度に保たれている。しかし磁気ディスク装置の外部環境として高湿度環境は考慮せねばならず、この場合外部の高濃度の水分が筐体内部に徐々に侵入するのは避けられない。特に高湿度環境で長期間放置された場合、限られた量の吸湿剤で完全に水分を除くことは不可能であり、吸湿剤が飽和した時点で筐体内の湿度は外部環境とほぼ等しくなる。この状態でさらに放置されると、磁気ヘッドや磁気ディスクの腐食が加速され、磁気ディスク装置の信頼性を損なう大きな要因となっている。

## 【0007】

特開平5-12848号公報には、筐体内外を連通する吸湿剤ユニット内にヒータを設け、吸湿剤を定期的にヒータによって再生するに際し、吸湿剤ユニットから筐体内外への通気孔の開閉制御をヒータの熱によって変形する形状記憶合金で行う磁気ディスク装置が開示されている。本公知例では、通常は吸湿剤ユニットから筐体外部への通気孔を閉塞して、筐体内部と吸湿剤ユニットが接続された密閉構造となり、吸湿剤の再生時にヒータで加熱した場合には、筐体外部への通気孔が開放され、筐体内部への通気孔が閉塞されて筐体部のみが密閉構造となり

、吸湿剤から放出された水分は筐体外部に排出される。これにより筐体内部を常に低湿度に保ち、筐体内部への水分の蓄積を防止し耐食性が向上するとされている。しかし本公知例では筐体は常に密閉された構造となっているため、外部温度変化または外部気圧変化によって筐体内外の圧力差の発生が避けられないという技術的課題がある。

## 【0008】

筐体内への有害成分侵入防止の観点からは、磁気ディスク装置は完全密閉構造とすることが望ましい。しかしながら、完全密閉構造とした場合には、外部温度あるいは外部気圧の変化によって筐体内外の圧力差が生じ、磁気ヘッドの浮上量が増加したり、筐体及び周辺機構部品の変形により磁気ヘッドの位置決め精度が悪化する等によって、データエラーを生ずる危険性がある。

## 【0009】

特開平5-314751号公報には、筐体を密閉構造として、筐体内外を可動シリンダを介して連結する、あるいは密閉構造の一部に弾性構造を設ける等の圧力調整機構を設けることによって、外部温度変化や外部圧力変化による筐体内外の圧力差を防止するとともに、外部からの有害ガス等の侵入を防止した磁気ディスク装置が開示されている。しかし磁気ディスク装置は通常-5℃程度から+60℃程度の外部温度変化及び外部気圧変化として高度約3000m（約0.7気圧）を許容する必要がある。これらの条件でも筐体内外の圧力を一定に保つためには、圧力調整機構は筐体容積の±30%以上の体積変化を吸収できる必要があり、機構自体が非常に大きなものとなる。このため特に小型の磁気ディスク装置においては適用が困難である。

## 【0010】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記のように従来技術では、磁気ディスク装置の外部環境として想定される温度、気圧、湿度、コンタミネーション等の外部環境の変化に対して、磁気ディスク装置の信頼性を確保するには不十分である。

## 【0011】

本発明の目的は、外部環境の変化、特に温度や気圧の変化が起った場合や高温

度環境に長期間放置された場合でも、高い信頼性を維持できる磁気ディスク装置を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、少なくとも磁気ディスクが収容される密閉可能な筐体構造を有し、この筐体構造の内部と外部との間に通気孔を備えた磁気ディスク装置において、磁気ディスク装置の動作状態に応じて通気孔の開放及び閉塞を制御する開閉制御手段を備えたものである。

【 0 0 1 3 】

また、本発明は、少なくとも磁気ディスクが収容される密閉可能な筐体構造を有し、この筐体構造の内部と外部との間に通気孔を備えた磁気ディスク装置において、通気孔の開放及び閉塞を制御する開閉制御手段を設けてなり、磁気ディスク装置の停止時には通気孔を閉塞して筐体構造内を密閉状態とし、磁気ディスク装置の動作時には通気孔を開放状態として、通気孔を介して筐体構造の内部と外部との通気を確保するものである。

【 0 0 1 4 】

また、本発明は、少なくとも磁気ディスクが収容される密閉可能な筐体構造を有し、この筐体構造の内部と外部との間に通気孔を備えた磁気ディスク装置において、通気孔の開放及び閉塞を制御する開閉制御手段を設けてなり、磁気ディスクの回転機構が停止状態にある時に通気孔を閉塞して筐体構造内を密閉状態とし、回転機構が動作状態にある時には通気孔を開放状態として、通気孔を介して筐体構造の内部と外部との通気を確保するものである。

【 0 0 1 5 】

また、本発明は、少なくとも磁気ディスクが収容される密閉可能な筐体構造を有し、この筐体構造の内部と外部との間に通気孔を備えた磁気ディスク装置において、通気孔を閉塞し、筐体構造の内部と外部との圧力差が所定の値以上になったときには通気孔を開放して通気を確保する閉塞手段を備えたものである。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0017】

図1は、本発明の一実施の形態である磁気ディスク装置の構成の一例を示す断面図である。この図1において、1は磁気ディスク装置の筐体、2は磁気ディスク、3は磁気ディスクの回転機構、4は磁気ヘッド、5は磁気ヘッドの位置決め機構、6は筐体に設けられた通気孔、7は通気孔の開閉制御機構、8は通気孔に設置されたフィルタユニットをそれぞれ示す。

【0018】

本実施の形態では、開閉制御機構7により、後述のように、磁気ディスク装置の動作状態に応じて通気孔6の開閉を制御することにより、外部環境変化に対する信頼性を高める。既に述べたように、筐体1を密閉状態とした場合には外部温度や気圧の変化による筐体1の内外の圧力差発生が大きな技術的課題である。しかし既に述べたように圧力差が引き起こす技術的課題は、磁気ヘッド4の浮上量変化、機構部品の変形による磁気ヘッドの位置決め機構5の精度低下等、磁気ディスク装置が動作状態にある時に影響が大きく、停止状態においては影響が小さい。

【0019】

このため、本実施の形態では、磁気ディスク装置の動作状態においては通気孔6を解放して、筐体1の内外の通気を確保することで筐体1の内外の圧力差発生を防止し、磁気ディスク装置の停止状態においては通気孔6を閉塞して筐体1を密閉状態とすることにより、外部から筐体1の内部への湿気や塵埃等の侵入を阻止することで、密閉構造に起因する技術的課題を解決することができる。これにより、停止状態においては外部からの水分等の筐体1の内部への侵入を効果的に防止できる。この効果は、例えば高湿度の環境下で長期間保管される場合の筐体1の内部に収容された磁気ディスク2や磁気ヘッド4の腐食発生防止に大きな効果がある。

【0020】

本実施の形態の方法では、磁気ディスク装置の動作状態においては通気孔6が開放されるため、外部からの水分等の筐体1の内部への侵入を完全に防止するこ

とはできない。しかし磁気ディスク装置の動作状態においては、筐体 1 の内部温度は動作時の発熱等により外部環境より高くなるのが通常である。高湿度環境下で磁気ディスク装置が長期間動作した場合、最終的には筐体 1 の内外の水蒸気分圧がほぼ等しくなる。しかし筐体 1 の内部温度が高いため、飽和蒸気圧は筐体 1 の内部で高くなり、その結果、相対湿度は筐体 1 の内部では低く抑えることができる。磁気ディスク 2 や磁気ヘッド 4 の腐食に対しては、絶対的な水蒸気分圧よりも相対湿度が支配的であることが知られている。このため、本実施の形態のように、動作状態で通気孔 6 を開放し、動作停止状態では通気孔 6 を閉塞する構造においては、高湿度環境下での耐食性劣化はほとんど生じない。

#### 【 0 0 2 1 】

以上のように本実施の形態によれば、磁気ディスク装置の停止状態においては通気孔 6 を閉塞して筐体 1 を密閉状態とし、動作状態では通気孔 6 を開放して筐体 1 の内外の通気を確保することにより、外部温度や気圧変化に対する筐体 1 の内外圧力差発生に伴う信頼性の劣化を生ずることなく、かつ高湿度環境下で長期間保管された場合でも耐食性を飛躍的に向上させることができ、外部環境依存性の少ない高信頼性の磁気ディスク装置を得ることができる。

#### 【 0 0 2 2 】

なお本実施の形態において、磁気ディスク装置内の環境をより清浄に保つため、筐体 1 の内部には吸湿剤及び有害ガスの吸着剤を設けることがより望ましい。また通気孔 6 の開口部には外部からの有害ガスや塵埃の侵入を抑えるためのフィルタユニット 8 を設けることがより望ましい。前記吸湿剤、有害ガスの吸着剤、フィルタユニット 8 は、各々別々に設けても良いが、設置スペースやコスト低減の観点からは全てを一体としたものがより望ましい。

#### 【 0 0 2 3 】

ここで、磁気ディスク装置の停止／動作状態の判定基準は、磁気ディスク装置に通電がなされているか否かを用いても良い。しかし磁気ディスク装置に通電がなされている場合でも、スタンバイモードやスリープモード等のように磁気ディスク装置の筐体 1 の内部温度上昇がほとんどない場合もありうる。この場合、通電の有無を状態判定基準とすると、スタンバイモードやスリープモード等が多く

使われるケースには、高温条件での長期間放置において耐食性が若干低下する可能性もある。このため、停止／動作状態の判定基準として、磁気ディスクの回転機構 3 が動作中であるか否かを用いることがより望ましい。磁気ディスク 2 が回転した状態では、筐体 1 の内部の温度上昇が確実に望めるため、高温環境下に置かれた場合でもより信頼性の高い磁気ディスク装置を得ることができる。

## 【 0 0 2 4 】

本実施の形態における通気孔 6 の開閉制御機構 7 は、磁気ディスク装置の停止／動作状態を判定して通気孔 6 の開閉を制御できるものであればどのような構造でも構わない。開閉制御機構 7 の取付け位置は、磁気ディスク装置の筐体 1 の内部でも外部でもどちらでも良い。

## 【 0 0 2 5 】

一つの望ましい例としては電磁弁によって開閉制御するもので良い。電磁弁は小型化が可能であり、小型の磁気ディスク装置への搭載が容易であるため好都合である。本実施の形態の通気孔 6 の開閉制御機構 7 の一実施の形態の概略構造を図 2 に示す。

## 【 0 0 2 6 】

図 2 の例では、弁体 7 1 は、支点 7 1 a を中心として揺動するレバー 7 1 b に支持され、レバー 7 1 b は、支点 7 1 a の反対側に設けられた磁石 7 3 にソレノイド 7 2 から磁力を作用させることで変位し、弁体 7 1 に通気孔 6 の開閉動作を行わせる構成である。

## 【 0 0 2 7 】

この場合、図 2 (a) の装置停止状態から、磁気ディスク装置の動作開始時にソレノイド 7 2 に通電することで磁石 7 3 との反発力を生じさせて弁体 7 1 を持ち上げることにより、図 2 (b) のように通気孔 6 を開放し、装置停止時には図 2 (a) のように通気孔 6 を閉塞すればよい。

## 【 0 0 2 8 】

装置停止時においては、通電も遮断される場合があるため、通電なしの状態でも弁体 7 1 の閉塞状態を保持できるものであることが望ましい。例えば、図 2 の例では、スプリング 7 4 等でレバー 7 1 b (弁体 7 1) が閉方向に加圧されており

、装置動作時のみソレノイド72により弁体71を開放するような電磁弁を用いることができる。この場合、磁気ディスク装置への通電が突然遮断されて装置が停止状態に至った場合でも、スプリング74に加圧された弁体71により通気孔6が自動的に閉塞されるため、信頼性確保に有効である。ただしこの場合、磁気ディスク装置の動作時には常にソレノイド72に通電している必要があり、磁気ディスク装置の消費電力低減のためには不利である。

## 【0029】

一方、弁体71の開方向及び閉方向の両方向で、通電なしでも保持可能な状態保持機能を有するトグルタイプの電磁弁を用い、開閉状態の切り替えの際のみに電磁力で弁体71の移動を行う機構とすれば、切り替え時のみの通電で良いため、消費電力低減の観点からはより望ましい。このような本実施の形態の通気孔6の開閉制御機構7の変形例の概略構造を図3に示す。

## 【0030】

図3の例では、弁体71は、支点71aを中心として揺動するレバー71bに支持され、レバー71bは、支点71aを挟む両端部にそれぞれ設けられた磁石731および磁石732にソレノイド721およびソレノイド722からそれぞれ磁力を作用させることで変位し、弁体71に通気孔6の開閉動作を行わせる構成である。この場合、レバー71bにおける磁石731の装着端側には、スプリング75cを介して係止片75dが支持され、筐体1の側に支持された状態保持機能75のノッチ75aおよびノッチ75bの2位置に対して嵌合することで、レバー71bの揺動による弁体71の開閉位置を保持する構成となっている。

## 【0031】

図3(a)の係止片75dがノッチ75bの閉止位置に嵌合した停止状態から動作状態に変化した場合、ソレノイド721に通電して磁石731との反発力を生じさせて弁体71を持ち上げることにより図3(b)のように通気孔6を開放する。弁体71の開放後はソレノイド721への通電を停止しても、状態保持機能75のノッチ75aに係止片75dが嵌合することによって弁体71は開放状態で保持される。

## 【0032】

逆に、図 3 (b) の動作状態から停止状態に変化した場合は、ソレノイド 7 2 2 に通電して磁石 7 3 2 との反発力を生じさせて図 3 (a) のように弁体 7 1 を閉じて通気孔 6 を閉塞し、筐体 1 を密閉構造とする。弁体 7 1 の閉塞後はソレノイド 7 2 1 への通電を停止しても、状態保持機能 7 5 のノッチ 7 5 b に係止片 7 5 d が嵌合することによって弁体 7 1 は閉塞状態で保持される。

#### 【0033】

なお本実施の形態では、状態保持機能 7 5 を別に搭載した例を示したが、弁体 7 1 の閉塞状態においてはソレノイド 7 2 1 と磁石 7 3 1 が接触しており、開放状態ではソレノイド 7 2 2 と磁石 7 3 2 が接触しており、各々の状態で磁石の磁力によって状態保持することもできる。この場合、状態保持機能 7 5 を別に設けなくても良い。また図 3 では弁体 7 1 の開放と閉塞用に 2 つのソレノイドを用いた一例を示したが、開放時と閉塞時でソレノイドに流す電流の向きを変えて、1 つのソレノイドで開放、閉塞を制御しても構わない。この場合には部品点数が削減できるので、より望ましい。

#### 【0034】

ところで本実施の形態の場合には、通電が突然遮断されて装置が停止状態に至った場合にも弁体 7 1 を確実に閉塞するため、非常時の電力供給源を併用する必要がある。かかる電力供給源としては、コンデンサや電池等を用いればよい。磁気ディスク装置の動作状態を、磁気ディスク 2 の回転機構 3 が動作中であるかによって判定する場合には、弁体 7 1 が開の状態では必ず磁気ディスク 2 は回転している。このため、通電が突然遮断された場合でも磁気ディスク 2 は慣性で回転を続けており、この場合には電力供給源として回転機構 3 の逆起電力を用いても良い。これによれば特別な電力供給源が不要となるため、コスト低減ができるメリットがあり特に望ましい。

#### 【0035】

他の望ましい通気孔の開閉制御機構の例としては、磁気ディスクの回転による気流によって動作する弁体を用いても良い。本実施の形態の通気孔の開閉制御機構 7 のさらに他の変形例の概略構造を図 4 に示す。

#### 【0036】

この図4で用いられる弁体71は気流を受けて回転軸76aの周りの回動力を発する受風部76に連結アーム76bを介して接続され、磁気ディスク2の回転停止時には受風部76を付勢するスプリング74等で閉方向に加圧されており、磁気ディスク2の回転時に気流を受けた受風部76が発生する回転力でスプリング74の付勢力に抗して弁体71を開放するものであることが望ましい。この場合には、磁気ディスク2の回転有無に同期して自動的に弁体71の開閉が行われ、特別な外部電力を必要としないため、磁気ディスク装置の節電等の観点から特に望ましい。

## 【0037】

本実施の形態において、磁気ディスク装置の停止状態では、筐体1は密閉構造となる。既に述べたように磁気ディスク装置の停止時においては、外部温度や気圧の変化によって筐体1の内外の圧力差が変化しても、信頼性に対する悪影響はほとんどない。しかしながら万一通常使用温度や気圧から著しく逸脱した条件にさらされた場合には、筐体1の内外の圧力差が大きくなり過ぎて、筐体構造の大きな変形を起こすような力が働く可能性もありうる。この場合、筐体1あるいは機構部品の一部が塑性変形を起こして、位置ずれ等構造上の機能劣化が生ずる危険性もある。また圧力差が大きすぎると、停止状態から装置の起動時に通気孔6を開放しても、通気孔6の口径が小さい場合には流路抵抗は大きいため圧力の開放が速やかに行われず、回転を始めた磁気ディスク2や回転機構3、あるいは動作を開始した磁気ヘッドの位置決め機構5が筐体1の一部と接触して障害の原因となる可能性もある。

## 【0038】

このため、このような苛酷な条件にさらされる危険性が想定される場合でも、磁気ディスク装置の一層の信頼性を確保するため、極端な筐体1の内外圧力差が生じた場合のみに作動する図示しない安全弁を筐体1に設けて、万一の場合に筐体1の内外の圧力差を緩和するようにすることがより望ましい。

## 【0039】

あるいは、発想を変えて、筐体1の内外圧力差が生じた場合のみに通気孔6を開放するように動作する閉塞構造9を設ける構成でもよい。このような閉塞構造

9の磁気ディスク装置に対する装着例を図5に示す。

【0040】

筐体1には外部に貫通した二つの通気孔6aおよび6bが設けられ、各々は、筐体1の内側、および外側から、板ばね9cおよび板ばね9dにて付勢される弁体9aおよび弁体9bにて、開閉可能に、それぞれ閉塞されている。通気孔6aおよび6bの形成部は、フィルタユニット8にて覆われており、外部から筐体1の内部に通気孔6aおよび6bを経由して流通する空気の湿気、ガス、塵埃等の除去が行われる。

【0041】

弁体9aおよび弁体9bを付勢する板ばね9cおよび板ばね9dのばね定数の値（ばねの強弱）は、通気孔6aおよび6bを開放して緩和する必要がある筐体1の内外の気圧差の閾値（筐体1の剛性等で異なる）の大小に応じて適宜設定される。

【0042】

そして、なんらかの原因（たとえば磁気ディスク装置の動作による筐体1の内部の発熱や、磁気ディスク装置を保管中の外気圧の低下等）で、筐体1の内部の気圧が、外部の気圧よりも大きくなり、その気圧差が板ばね9dのばね定数で定まる閾値を超えると、当該気圧差により、外側に弁体9bが押し退けられて、通気孔6bが開放され、筐体1の内部から外部に通気孔6bを通じて気流が流出して気圧差が緩和された時点で弁体9bは元の閉塞位置に戻る。

【0043】

逆に、なんらかの原因（たとえば磁気ディスク装置の動作停止による筐体1の内部の冷却や、磁気ディスク装置を保管中の外気圧の上昇等）で、筐体1の内部の気圧が、外部の気圧よりも小さくなり、その気圧差が板ばね9cのばね定数で定まる閾値を超えると、当該気圧差により、内側に弁体9aが押し退けられて、通気孔6aが開放され、筐体1の外部から内部に通気孔6aを通じて気流が流入して気圧差が緩和された時点で弁体9aは元の閉塞位置に戻る。なお、このとき、筐体1の内部に流入した気流に含まれる湿気、ガス、塵埃等はフィルタユニット8にて補足される。

## 【0044】

このように、図5に例示される閉塞構造9は、磁気ディスク装置の動作や通電の有無に関係なく可能な限り通気孔6aおよび6bを閉塞しているとともに、筐体1の内外で当該筐体1を許容以上に変形させるような気圧差を緩和するように、通気孔6aおよび6bを適宜開閉する動作を行うので、筐体1の密閉による外部からの湿気、ガス、塵埃の侵入阻止と、筐体1の内外の気圧差の緩和による、筐体1の変形防止とを両立させることが可能になる。しかも、閉塞構造9の開放動作は気圧差自体によって自動的に行われるので、なんらの複雑な構成や動力は必要としない、という利点もある。

## 【0045】

図6に図5と同様の発想に基づく閉塞構造10の磁気ディスク装置に対する装着例を示す。

## 【0046】

すなわち、この図6の例では、磁気ディスク装置の筐体1に設けられた通気孔6に、閉塞構造10として、たとえばゴム等の弾性体からなるブッシュ10aを装着する。このブッシュ10aの中央部には、厚さ方向に貫通するように、スリット10bが形成されている。このスリット10bは、ブッシュ10aの通気孔6に対する装着圧等による弾性変形にて閉塞状態となっている。筐体1の内外の気圧差が、ブッシュ10aの弾係数や厚さ寸法等によって適宜の値に設定可能な閾値を超えると、当該気圧差による変形にてスリット10bが拡開されて通気孔6が開放状態となり筐体1の内外の気圧差を緩和するように作用する。

## 【0047】

すなわち、なんらかの原因（たとえば磁気ディスク装置の動作による筐体1の内部の発熱や、磁気ディスク装置を保管中の外気圧の低下等）で、筐体1の内部の気圧が、外部の気圧よりも大きくなり、その気圧差が閾値を超えると、当該気圧差により、ブッシュ10aは外部側に膨らむように変形して、スリット10bが拡開され、通気孔6が開放され、筐体1の内部から外部に通気孔6（スリット10b）を通じて気流が流出して気圧差が緩和された時点でスリット10bは元の縮閉状態に戻る。

## 【 0 0 4 8 】

逆に、なんらかの原因（たとえば磁気ディスク装置の動作停止による筐体 1 の内部の冷却や、磁気ディスク装置を保管中の外気圧の上昇等）で、筐体 1 の内部の気圧が、外部の気圧よりも小さくなり、その気圧差がブッシュ 1 0 a の物性等による閾値を超えると、当該気圧差により、ブッシュ 1 0 a は内部側に膨らむように変形して、スリット 1 0 b が拡開され、通気孔 6 が開放され、筐体 1 の外部から内部に通気孔 6（スリット 1 0 b）を通じて気流が流入して気圧差が緩和された時点でスリット 1 0 b は元の縮閉状態に戻る。なお、このとき、筐体 1 の内部に流入した気流に含まれる湿気、ガス、塵埃等はフィルタユニット 8 にて補足される。

## 【 0 0 4 9 】

この図 6 の閉塞構造 1 0 の場合には、磁気ディスク装置の動作や通電の有無に関係なく可能な限り通気孔 6 を閉塞しているとともに、筐体 1 の内外で当該筐体 1 を許容以上に変形させるような気圧差を緩和するように、通気孔 6 を適宜開閉する動作を行うので、筐体 1 の密閉による外部からの湿気、ガス、塵埃の侵入阻止と、筐体 1 の内外の気圧差の緩和による、筐体 1 の変形防止等とを両立させることが可能になる。しかも、閉塞構造 1 0 の開放動作は気圧差自体によって自動的に行われるので、なんらの複雑な構成や動力は必要としない、という利点もある。さらに、図 6 の閉塞構造 1 0 の場合には、図 5 の閉塞構造 9 に比較して、一つの通気孔 6 でより簡便に、同一の機能を実現できる、という利点もある。

## 【 0 0 5 0 】

図 7 には本発明の上述のような実施の形態による磁気ディスク装置と、従来の通常に通気孔を有する磁気ディスク装置について、温度 6 0℃、相対湿度 9 0 % の高温高湿環境下に長期間停止状態で放置した場合の、筐体内部の相対湿度変化を測定した結果を示す。

## 【 0 0 5 1 】

本測定では、小型の湿度センサを筐体 1 の内部に設置して、直接、筐体 1 の内部の相対湿度変化を計測している。従来の磁気ディスク装置では 1 0 日間の放置後で筐体 1 の内部は相対湿度 8 0 % 以上に達した。3 0 日間放置後に装置を分解

して、磁気ディスク 2 及び磁気ヘッド 4 を調査した結果、磁気ヘッド 4 の一部に腐食の発生が認められた。一方、本発明の磁気ディスク装置では、10 日間放置後でも筐体 1 の内部湿度は 50 % 以下であり、30 日間の放置後の磁気ディスク 2 及び磁気ヘッド 4 には腐食発生は認められず、耐環境性に優れた磁気ディスク装置であることを確認した。

## 【 0 0 5 2 】

以上本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

## 【 0 0 5 3 】

## 【発明の効果】

本発明によれば、磁気ディスク装置の筐体構造の通気孔に開閉制御手段を設け、停止状態では筐体の通気孔を閉塞して筐体を密閉構造とし、筐体内部温度が上昇する動作状態でのみ通気孔を開放することにより、磁気ディスク装置の外部環境変化、特に高湿度条件下で長期間保管された場合においても、高い信頼性を有する磁気ディスク装置が得られる。

## 【 0 0 5 4 】

また、本発明によれば、磁気ディスク装置の筐体構造の通気孔に閉塞手段を設け、筐体の内外の気圧差が所定の許容値以下に維持されるように、気圧差が発生した時にのみ通気孔を開いて気圧差を緩和することにより、磁気ディスク装置の外部環境変化、特に高湿度条件下で長期間保管された場合においても、高い信頼性を有する磁気ディスク装置が得られる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の一実施の形態である磁気ディスク装置の構成の一例を示す断面図である。

## 【図 2】

(a) および (b) は、本発明の一実施の形態である磁気ディスク装置における通気孔の開閉制御機構の構成および作用の一例を示す模式図である。

【図 3】

(a) および (b) は、本発明の一実施の形態である磁気ディスク装置における通気孔の開閉制御機構の構成および作用の変形例を示す模式図である。

【図 4】

(a) および (b) は、本発明の一実施の形態である磁気ディスク装置における通気孔の開閉制御機構の構成および作用の変形例を示す模式図である。

【図 5】

本発明の一実施の形態である磁気ディスク装置における通気孔の閉塞構造の構成の一例を示す断面図である。

【図 6】

本発明の一実施の形態である磁気ディスク装置における通気孔の閉塞構造の構成の変形例を示す断面図である。

【図 7】

本発明の一実施の形態である磁気ディスク装置の作用効果を、従来の磁気ディスク装置の場合と比較対照して例示したグラフである。

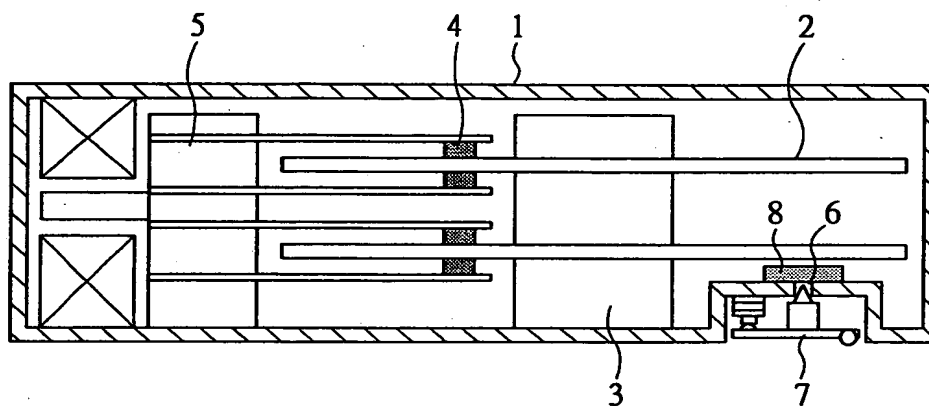
【符号の説明】

1…磁気ディスク装置の筐体、2…磁気ディスク、3…磁気ディスクの回転機構、4…磁気ヘッド、5…磁気ヘッドの位置決め機構、6…通気孔、7…通気孔の開閉制御機構、8…フィルタユニット、71…弁体、72, 721, 722…ソレノイド、73, 731, 732…磁石、74…スプリング、75…状態保持機能、76…受風部、9, 10…閉塞構造。

【書類名】 図面

【図 1】

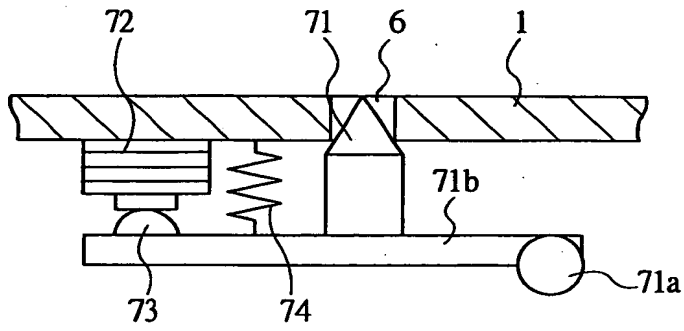
図 1



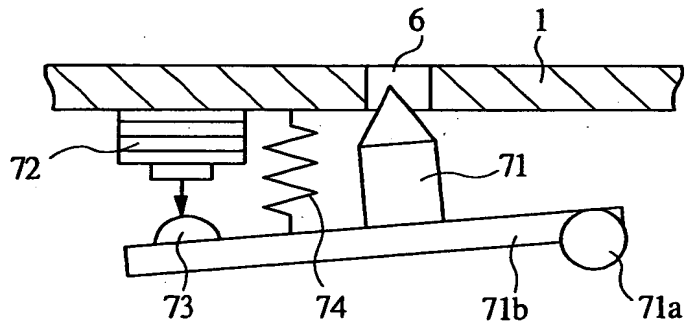
【図 2】

図 2

(a) 磁気ディスク装置停止時



(b) 磁気ディスク装置動作時

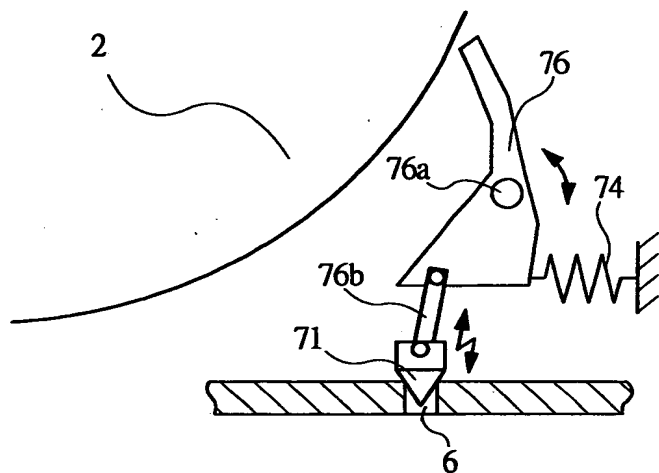




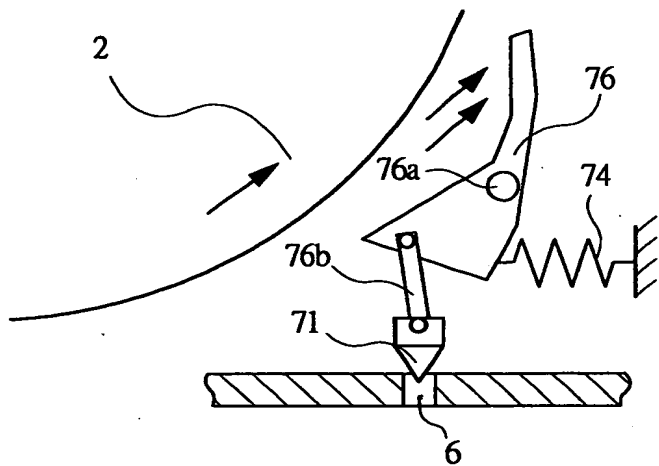
【図 4】

図 4

(a) 磁気ディスク装置停止時

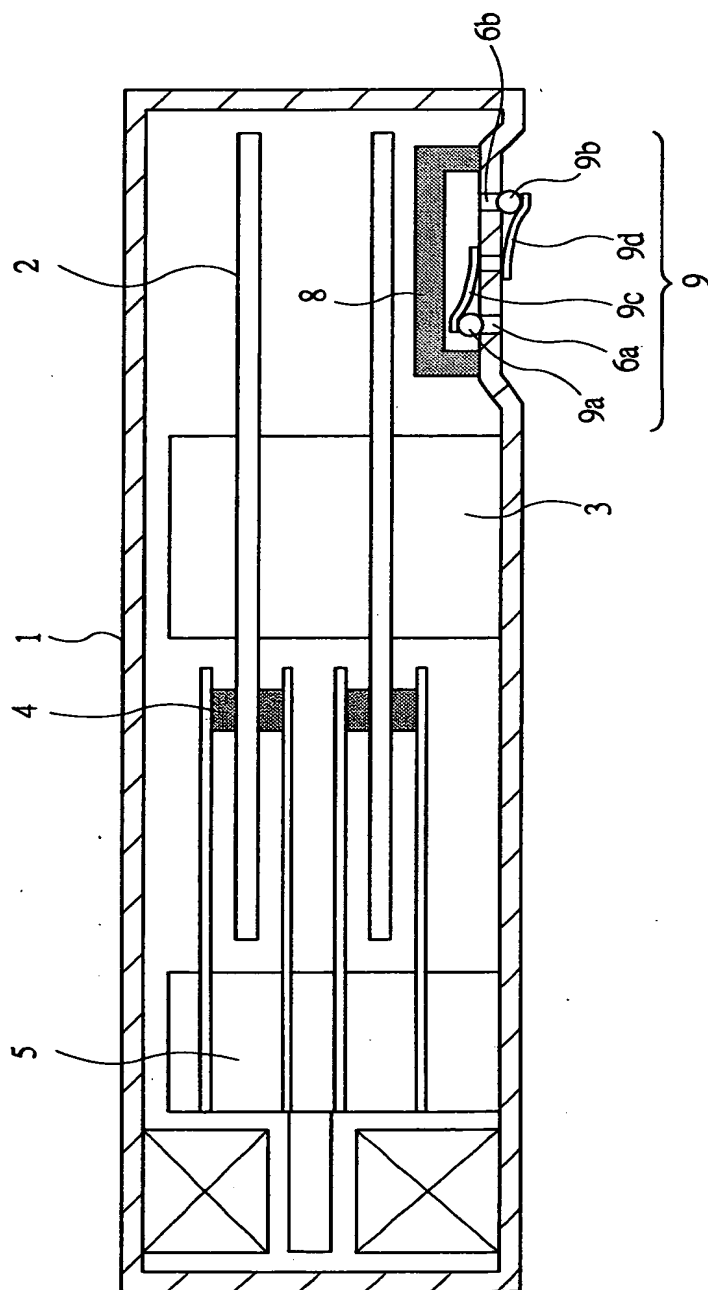


(b) 磁気ディスク装置動作時



【図5】

図5



【図6】

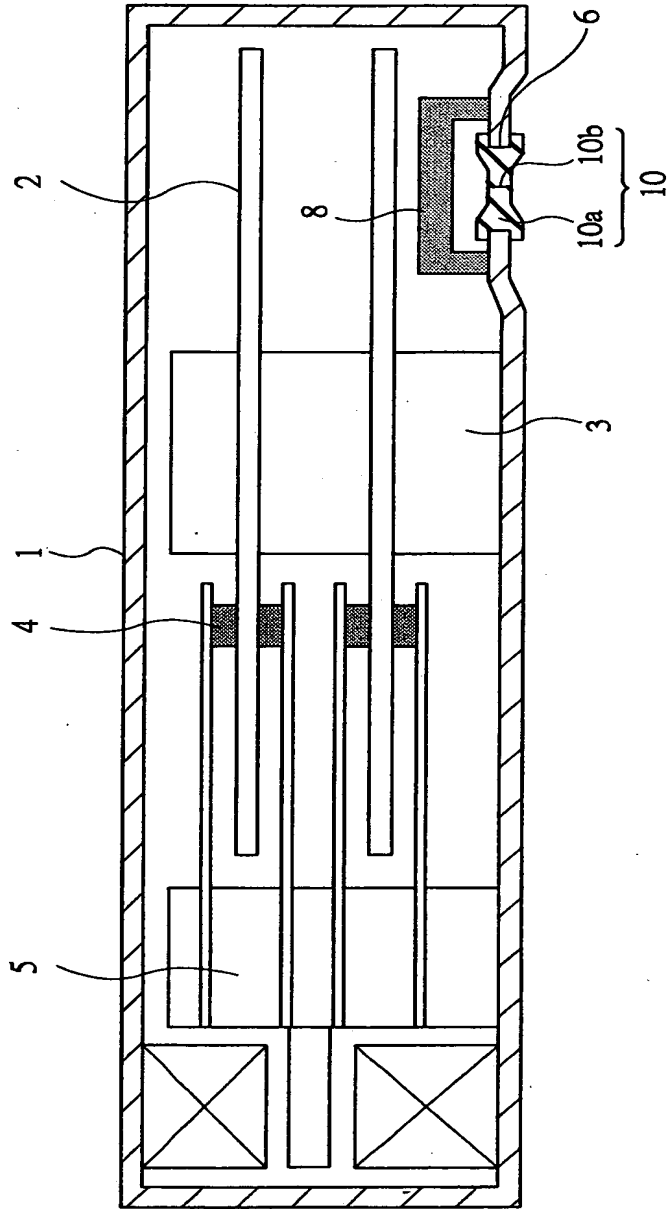
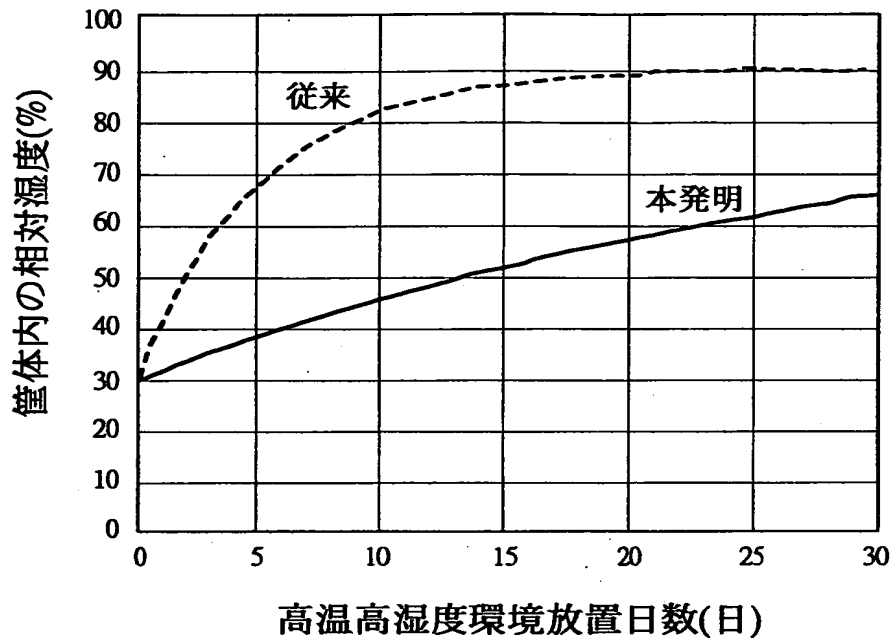


図 6

【図 7】

図 7



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 外部環境変化に対する信頼性の高い磁気ディスク装置を得る。

【解決手段】 磁気ディスク装置において磁気ディスクや磁気ヘッド等を収容した筐体 1 に形成された通気孔 6 に、当該通気孔 6 を開閉する弁体 7 1、弁体 7 1 を支点 7 1 a で支持するレバー 7 1 b、レバー 7 1 b を介して弁体 7 1 を閉塞方向に付勢するスプリング 7 4、スプリング 7 4 の付勢力に抗して、弁体 7 1 を開放方向に変位させるソレノイド 7 2、等で構成される開閉制御機構を設け、停止状態では筐体 1 の通気孔 6 を弁体 7 1 にて閉塞して筐体 1 を密閉構造とし、筐体 1 の内部温度が上昇する動作状態でのみ通気孔 6 を開放することにより、外部環境から侵入する湿気やガス、塵埃等に起因する筐体 1 の内部環境の劣化を最小に抑え、磁気ディスクや磁気ヘッド等の腐食による信頼性低下を抑止する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所